مشق میں شامل کچھ سوالات کے جوابات

یونٹ I

1.11 106.57 u

1.13 143.1 pm

1.15 8.97 g cm^{-3}

1.16 Ni^{2+} = 96% and Ni^{3+} = 4%

1.24 (i) 354 pm (ii) 2.26×10^{22} unit cells

1.25 6.02×10^{18} cation vacancies mol–1

یونٹ 2

2.4 16.23 M

2.5 0.617 m, 0.01 and 0.99, 0.67

2.6 157.8 mL

2.7 32% and 68%

2.8 7.95 m and 8.70 M

2.9 15×10^{-3} g, 1.25×10^{-4} m

2.15 40.907 g mol^{-1}

2.16 73.58 kPa

2.17 12.08 kPa

2.18 10 g

2.19 23 g mol-1, 3.53 kPa

2.20 269.07 K

2.21 A = 25.58 u and B = 42.64 u

2.22 0.061 M

2.24 KCl, CH_3OH, CH_3CN, Cyclohexane

2.25 Toluene, chloroform; Phenol, Pentanol; Formic acid, ethylelne glycol

2.26 4 m

2.27 2.45×10^{-8} M

2.28 1.424%

2.29 3.2 g of water

2.30 4.575 g

2.32 0.65^0

2.33 i = 1.0753, $K_a = 3.07 \times 10^{-3}$

2.34 17.44 mm Hg

2.35 178×10^{-5}

2.36 280.7 torr, 32 torr

2.38 0.6 and 0.4

2.39 $x(O_2)$ 4.6×10^{-5}, x (N2) 9.22×10^{-5}

2.40 0.03 mol کا $CaCl_2$

2.41 5.27×10^{-3} atm.

یونٹ 3

3.4 (i) $E^{\ominus} = 0.34V$, $\Delta_r G^{\ominus} = -196.86$ kJ mol^{-1}, $K = 3.124 \times 10^{34}$
(ii) $E^{\ominus} = 0.03V$, $\Delta_r G^{\ominus} = -2.895$ kJ mol^{-1}, $K = 3.2$

3.5 (i) 2.68 V, (ii) 0.53 V, (iii) 0.08 V, (iv) –1.315 V

3.6 1.105 V

3.8 124.0 S cm^2 mol^{-1}

3.9 0.219 cm^{-1}

3.11 1.85×10^{-5}

3.12 3F, 2F, 5F

3.13 1F, 4.44F

3.14 2F, 1F

3.15 1.8258g

3.16 14.40 min, Copper 0.427g, Zinc 0.437 g

یونٹ 4

4.2 (i) 8.0×10^{-9} mol^{-2} L2 s^{-1}; 3.89×10^{-9} mol^{-2} L2 s^{-1}

4.4 $bar^{-1/2}s^{-1}$

4.6 (i) 4 times (ii) ¼ times

4.8 (i) 4.67×10^{-3} mol $L^{-1}s^{-1}$ (ii) 1.928×10^{-2} s^{-1}

4.9 (i) rate = $k[A][B]^2$ (ii) 9 times

4.10 A کی مناسبت سے آرڈر 1.5 ہے اور B کی مناسبت سے آرڈر صفر ہے۔

4.11 rate law = $k[A][B]^2$; rate constant = 6.0 $M^{-2}min^{-1}$

4.13 (i) 3.47×10^{-3} seconds (ii) 0.35 minutes (iii) 0.173 years

4.14 1845 years

4.16 4.6×10^{-2} s

4.17 0.7814 mg and 0.227 mg.

4.19 77.7 minutes

4.20 2.20×10^{-3} s^{-1}

4.21 2.23×10^{-3} s^{-1}, 7.8×10^{-4} atm s^{-1}

4.23 3.9 × 1012 s–1

4.24 0.135 M

4.25 0.1578 M

4.26 232.79 kJ mol^{-1}

4.27 239.339 kJ mol^{-1}

4.28 24°C

4.29 $E_a = 76.750$ kJ mol^{-1}, $k = 0.9965 \times 10^{-2}$ s^{-1}

4.30 52.8 kJ mol^{-1}

یونٹ 6

6.1 زنک بہت زیادہ تعامل پذیر دھات ہے۔ اسے $ZnsO_4$ محلول سے اتنی آسانی سے ہٹا پانا ممکن نہیں ہے۔

6.2 یہ کسی ایک جزو کو Complexation کے ذریعہ جھاگ بنانے سے روکتی ہے۔

6.3 زیادہ تر سلفائڈوں کی تشکیل کی گیس توانائیاں CS_2 کے مقابلے زیادہ ہیں۔ دراصل CS_2 ایک حرارت خور مرکب ہے۔ اسی لیے تحویل سے پہلے سلفائڈ کچ دھاتوں کی نظیری آکسائڈوں میں روسٹنگ ایک عام بات ہے۔

6.5 CO

6.6 سیلینیم، ٹیلیوریم، سلور، گولڈ وہ دھاتیں ہیں جو اینوڈ مڈ میں موجود ہوتی ہیں۔ اس کی وجہ یہ ہے کہ یہ کاپر کے مقابلے کم تعامل پذیر ہیں۔

6.9 سلیکا، میٹ (Matte) میں باقی ماندہ Fe_2O_3 کو سلیکیٹ $FeSiO_3$ کی شکل میں علیحدہ کر دیتی ہے۔

6.15 پگ آئرن کو بے کار لوہے (Scrapiron) اور کوک کے ساتھ پگھلا کر ڈھلواں لوہا بنایا جاتا ہے۔ اس میں پگ آئرن (f%C») کے مقابلے کاربن کی مقدار تھوڑا کم ہوتی ہے۔ (3%»)

6.17 Fe_2O_3 جیسی بنیادی ملاوٹوں کو علیحدہ کرنے کے لیے۔

6.18 آمیزہ کا نقطہ گداخت کم کرنے کے لیے۔

6.20 اگر اس گیس میں CO کو بطور تکسیدی ایجنٹ استعمال کیا جاتا ہے تو تکسید کے لیے بہت زیادہ درجہ حرارت کی ضرورت ہوگی۔

6.21 جی ہاں

$$2Al + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Al_2O_3 \quad \Delta_rG^{\ominus} = -827 \text{ kJ mol}^{-1}$$

$$2Al + \frac{3}{2}O_2 \rightarrow Al_2O_3 \quad \Delta_rG^{\ominus} = -827 \text{ kJ mol}^{-1}$$

اس طرح $Cr_2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Cr \quad -827 -(-540) = -287 \text{ kJ mol}^{-1}$

6.22 کاربن بہتر تحویلی ایجنٹ ہے۔

6.25 الیکٹرولسس کے دوران گریفائٹ کی چھڑ اینوڈ کا کام کرتی ہے اور CO نیز CO_2 کی شکل میں جل کر ختم ہو جاتی ہے۔

6.28 1600K کے اوپر MgO کی تحویل A1 کے ذریعہ کی جا سکتی ہے۔

یونٹ 7

7.10 نائٹروجن کے ذریعہ اپنی کوویلنسی میں 4 سے زیادہ کی توسیع نہ کر پانا۔

7.20 فری آنس (Freons)

7.22 یہ بارش کے پانی میں گھل جاتا ہے اور تیزابی بارش پیدا کرتا ہے۔

7.23 الیکٹرانوں کی حاصل کرنے کے بہت زیادہ رجحان کی وجہ سے ہیلوجن مضبوط تکسیدی ایجنٹ کے طور پر کام کرتے ہیں۔

7.24 بہت زیادہ برقی منفیت اور کم چھوٹا سائز ہونے کی وجہ سے یہ اعلیٰ آکسوایسڈوں میں مرکزی ایٹم کی حیثیت نہیں رکھتا ہے۔

7.25 آکسیجن کا سائز کلورین سے چھوٹا ہے۔ چھوٹا سائز ہائڈروجن بندش کے موافق ہے۔

7.30 O_2PtF_6 کی تالیف نے برٹ لیٹ کو $XePtF_6$ تیار کرنے کی ترغیب دی کیونکہ Xe اور آکسیجن کی آیونائزیشن اینتھاپی تقریباً یکساں ہوتی ہیں۔

7.31 (i) +3 (ii) +3 (iii) -3 (iv) +5 (v) +5

7.34 ClF، جی ہاں

7.36 (i) $Cl_2 > Br_2 > F_2 > I_2$

(ii) $HI > HBr > HCl > HF$

(iii) $NH_3 > PH_3 > AsH_3 > SbH_3 \geq BiH_3$

7.37 (ii) NeF_2

7.38 (i) XeF_4

(ii) XeF_2

(iii) XeO_3

یونٹ 8

8.2 اس کی وجہ یہ ہے کہ Mn^{2+} کا تشکل $3d^5$ ہے جو زیادہ مستحکم ہے۔

8.5 مستحکم تکسیدی حالتیں۔

$3d^3$ (Vanadium): (+2), +3, +4, and +5

$3d^5$ (Chromium): +3, +4, +6

$3d^5$ (Manganese): +2, +4, +6, +7

$3d^8$ گراؤنڈ اسٹیٹ میں کوئی d^4 تشکل نہیں ہے۔

8.6 Vanadate VO^-_3, chromate CrO^{2-}_4, permanganate MnO^-_4

8.10 3+ لیتھنائڈ کی عام تکسیدی حالت ہے۔ 3+ تکسیدی حالت کے علاوہ کچھ لینتھنائڈ 2+ اور 4+ تکسیدی حالت بھی ظاہر کرتے ہیں۔

8.13 عبوری عناصر میں تکسیدی حالت 1+ سے لے کر ایک کے اضافہ کے ساتھ کسی بھی اونچی تکسیدی حالت تک تبدیل ہوتی ہے۔ مثال کے طور پر مینگنیز کے لیے یہ 2+، 3+، 4+، 5+، 6+، 7+، تک تبدیل ہوتی ہے غیر عبوری عناصر میں تنوع انتخابی ہے اس میں ہمیشہ 2 کا فرق ہوتا ہے یعنی 2+، 4+ یا 3+، 5+ یا 4+، 6+ وغیرہ۔

8.18 Sc^{3+} کے علاوہ باقی تمام آبی محلول میں رنگین ہوں گے کیونکہ $3d$ اربٹل نامکمل طور پر بھرے ہوئے ہیں جس کی وجہ سے d-d ٹرانزیشن پیدا ہوتی ہے۔

8.21 (i) Cr^{2+} کی تحویل ہورہی ہے کیونکہ اس میں d_4 سے d_3 کی تبدیلی ملوث ہے۔

(ii) Mn (iii) to Mn (ii) $(t_2{}^3g)$، $3d^4$ سے $3d^5$ کی تبدیلی ہے، دوبارہ سے $3d^5$ اضافی مستحکم تشکل ہے۔

(ii) CFSE کی وجہ سے، جو کہ 3^{rd}IE کی تلافی سے زیادہ ہے۔

(iii) ہائڈریشن یا لیٹس توانائی، d^1 سے الیکٹران کو علیحدہ کرنے سے متعلق آیونائزیشن اینتھالپی کی تلافی سے زیادہ ہے۔

8.23 کاپر، کیونکہ H تکسیدی حالت کے ساتھ اضافی مستحکم تشکل $3d^{10}$۔

8.24 بغیر جوڑے کے الیکٹران Mn^{3+}=4، Cr^{3+}=3، V^{3+}=2، Ti^{3+}=1، Cr^{3+} زیادہ مستحکم ہے۔

8.28 دوسرا حصہ 59، 95، 102،

8.30 لارنیشیم 103، 3+

8.36 $Ti^{2+} = 2$, $V^{2+} = 3$, $Cr^{3+} = 3$, $Mn^{2+} = 5$, $Fe^{2+} = 6$, $Fe^{3+} = 5$, $CO^{2+} = 7$, $Ni^{2+} = 8$, $Cu^{2+} = 9$

8.38 $M\sqrt{n(n+2)} = 2.2$, $n \approx 1$, $d^2\ sp^3$, CN^- strong ligand

= 5.3, n ≈ 4, sp^3, d^2, H2O weak ligand

= 5.9, n ≈ 5, sp^3, Cl^- weak ligand.

یونٹ9

9.5 (i) + 3 (ii) +3 (iii) +2 (iv) +3 (v) +3

9.6 (i) $[Zn(OH)_4]^{2-}$ (ii) $K_2[PdCl_4]$ (iii) $[Pt(NH_3)_2Cl_2]$ (iv) $K_2[Ni(CN)_4]$

(v) $[Co(NH_3)_5(ONO)]^{2+}$ (vi) $[Co(NH_3)_6]_2(SO_4)_3$ (vii) $K_3[Cr(C_2O_4)_3]$ (viii) $[Pt(NH_3)_6]^{4+}$

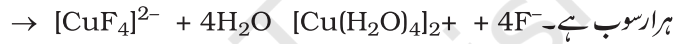
(ix) $[CuBr_4]^{2-}$ (x) $[Co(NH_3)_5(NO_2)]^{2+}$

9.9 (i) $[Cr(C_2O_4)_3]_3$" - Nil

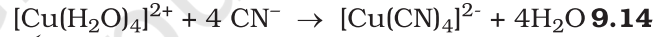
(ii) $[Co(NH_3)_3Cl_3]$ ‾ Two (*fac*- and *mer*-)

9.12 تین (دو *cis* اور ایک *trans*)

9.13 آبی $CuSO_4$ محلول $[Cu(H_2O)4SO_4$ کی شکل میں پایا جاتا ہے جو کہ $[Cu(H_2O]^{2+}$ آینوں کی وجہ سے نیلے رنگ کا ہوتا ہے۔

(i) جب KF کی آمیزش کی جاتی ہے تو کمزور H_2O لیگاند F^- لیگاند کے ذریعہ ہٹا دیے جاتے ہیں $[CuF_4]^{2-}$ آین بنتے ہیں جو کہ ہرا رسوب ہے۔ $[Cu(H_2O)_4]_2+ \; + 4F^- \rightarrow [CuF_4]^{2-} + 4H_2O$

(ii) جب KCl کی آمیزش کی جاتی ہے تو Cl^- لیگاند کمزور H_2O لیگاند کے ذریعہ ہٹا دیے جاتے ہیں اور $[CuCl_4]$ آین بنتے ہیں جو کہ چمکدار سبز رنگ کے ہوتے ہیں۔

$$[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4Cl^- \rightarrow [CuCl_4]^{2-} + 4H_2O$$

9.14 $[Cu(H_2O)_4]^{2+} + 4\,CN^- \rightarrow [Cu(CN)_4]^{2-} + 4H_2O$

کیونکہ CN^- ایک قومی لیگاند ہے، یہ Cu^{2+} آین کے ساتھ مستحکم کمپلیکس بناتا ہے۔ H_2S گزارنے پر CuS کا رسوب بنانے کے لیے آزاد Cu^{2+} آین دستیاب نہیں رہتے۔

9.23 (i) OS = +3, CN = 6, d-orbital occupation is $t_{2g}6\ e_g^0$,

(ii) OS = +3, CN = 6, d^3 (t_{2g}^3),

(iii) OS = +2, CN = 4, d^3 ($t_{2g}5\ 2_g^2$),

(iv) OS = +2, CN = 6, d^3 ($t_{2g}3\ e_g^2$).

9.28 (iii)

9.29 (ii)

9.30 (iii)

9.31 (iii)

9.32 (i) اسپیکٹروکیمیکل سیریز میں لیگاند کی ترتیب مندرجہ ذیل ہے۔

$$H_2O < NH_3 < NO_2^-$$

لہٰذا مشاہدہ کی جانے والی روشنی کے طول لہر کی ترتیب اس طرح ہوگی۔

$$[Ni(H_2O)_6]^{2+} < [Ni(NH_3)_6]^{2+} < [Ni(NO_2)_6]^{4-}$$

اس طرح جذب ہونے والی طول لہر (E=hc/λ) متضاد ترتیب میں ہوگی۔